E/CONF.39/D/127
24 Oct.1962
ORIGINAL : ESPAÑOL

CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS
SOBRE LA APLICACION DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA
EN BENEFICIO DE LAS REGIONES MENOS DESARROLLADAS

Punto del programa : D.14

Argentina

ORIENTACION DE LA TECNICA DE LA CONSTRUCCION EN ZONAS POCO DESARROLLADAS SISMICAMENTE ACTIVAS

Por el Ing. Aldo BRUSCHI,
Director del Instituto de Investigaciones,
Antisísmicas y Profesor Titular de la Cátedra de Elasticidad
en la Facultad de Ingeniería
y Ciencias Exactas Físicas y Naturales
de la Universidad Nacional de Cuyo,
San Juan, República Argentina

Las monografías presentadas en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología en Beneficio de las Regiones Menos Desarrolladas constituyen documentos de trabajo de dicha Conferencia. Se publican tal como han sido presentadas por los colaboradores y los puntos de vista expresados en ellas corresponden a los colaboradores. (Véanse notas al dorso.)

NOTAS

1. Las monografías seleccionadas para las Sesiones Generales serán distribuidas en la Conferencia en los siguientes idiomas oficiales de las Naciones Unidas: español, francés, inglés y ruso.

2. Las monografías seleccionadas para las Sesiones Especiales serán distribuidas en la Conferencia únicamente en uno de los idiomas oficiales antes indicados.

3. Los resúmenes de las monografías presentadas por los colaboradores serán distribuidos en la Conferencia en los siguientes idiomas oficiales de las Naciones Unidas: español, francés, inglés y ruso.

4. No se procederá a la distribución general de las monografías y resúmenes con antelación a la Conferencia. Unicamente serán publicadas en cantidades limitadas con antelación a la Conferencia para uso exclusivo de las delegaciones de los gobiernos participantes y de otros participantes autorizados. La publicación con posterioridad a la Conferencia y la distribución general de las actas y debates de la Conferencia seguirán las prácticas de las Naciones Unidas establecidas por la Junta de Publicaciones de las Naciones Unidas.

ORIENTACION DE LA TECNICA DE LA CONSTRUCCION EN ZONAS POCO DESARROLLADAS SISMICAMENTE ACTIVAS

Por Ing. Aldo Bruschi, Director del Instituto de Investigaciones Antisísmicas y Profesor Titular de la Cátedra de Elasticidad en la Facultad de Ingeniería y Ciencias Exactas Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Cuyo - San Juan (Argentina).

1. Premisa. Cuando se habla de construcciones antisísmicas va de inmediato en el problema de cómo se comportan grandes construcciones, en modo especial, pórticos, bajo la acción del sismo, a los estudios elegantes para determinar con rapidez y economía una estructura segura contra el sismo. La técnica para realizar dicha construcción no difiere, en la generalidad de los casos, de la técnica común propia de los materiales que se emplean. En la mayoría de los casos se trata de la técnica del hormigón armado o del acero. En este informe damos el sentido más amplio a la locución "Técnica de la construcción". Queremos llamar la atención sobre el hecho que planteado el problema de la construcción antisísmica, antes que problemas de técnica pura, hay que solucionar un problema de carácter social, un problema de fondo de mayor interés general: el de la vivienda más económica, que en general es la construída según las costumbres locales.

En lo que se refiere a América Meridional, se presentan muchos tipos de construcciones de características locales que se usan desde siglos y que por mucho tiempo, motivos económicos y sociales obligarán a construir y reconstruir. Sobre la conveniencia de seguir empleando estos tipos locales hay opiniones muy distintas.

Con respecto a un tipo especial de esas construcciones, hay q quienes opinan que debe proscribirse toda posibilidad de construcción, hay quien por el contrario es favorable a la construcción del tipo local. En realidad ninguno de los dos criterios ha sido sometido a análisis experimental y muchas veces cada criterio ha derivado de generalizaciones de casos parciales ocurridos durante un sismo. Decir que una construcción de tipo local es "mala" con respecto al sismo, es una afirmación tan equivocada como decir que una construcción en hormigón armado, por el sólo hecho de ser en hormigón armado, es resistente al sismo. No propongo indicar cuáles tipos locales son adaptables sin modificación, cuáles deben ser modificados aún quedando en las líneas habituales y cuáles deberían pros

cribirse en absoluto. Quiero señalar la necesidad de redactar codigos de la edificación en todas las zonas sísmicas de América Meridional, opinión ya expresada en su informe final por la "Unesco seismological survey mission to South América" al término de un viaje por el Continente a fin de 1961. Los nuevos códigos no deberán ser una copia de los existentes, que generalmente se ocupan de tipos de estructuras mundialmente conocidos y empleados; deberán tener una parte preponderante que considere las condiciones de suelos en el territorio de su aplicación y los tipos locales de construcción.

Otra parte deberá reglamentar la vigilancia edilicia pertinente, porque de nada valen buenas normas si no se las aplica inflexiblemente.

2. Las construcciones de tipo local. Las condiciones climáticas y los materiales disponibles son los que determinan los tipos locales de construcciones modestas por sí mismas, pero importantes desde el punto de vista social. Por lo tanto no debe extrañar si encontramos en América Meridional, tipos de viviendas populares que se encuentran también en países muy lejanos de Sudamérica, que no tuvieron en el pasado relaciones económicas ni intercambio de ninguna naturaleza. Así en las zonas áridas que carecen de árboles y piedra, se encuentran las construcciones de tierra pisada, no cocida, secada al aire y al sol y su técnica en Argentina difiere poco de la que es adoptada, por ejemplo, en las zonas áridas del Pakistán (1) Los nombres que en América del Sur indican los dos tipos de construcciones de tierra: "adobe" y "tapia", originarios del Africa del Norte, han sido aplicados por los Españoles, a construcciones que con toda probabilidad se empleaban antes de la colonia.

No es éste el lugar para un prolijo examen de las modalidades técnicas necesarias para conseguir que una vivienda construida en adobe o en tapia ofrezca un mínimo de seguridad contra el sismo. Hay distintas opiniones sobre la posibilidad de solucionar con las construcciones de adobe, un problema económico-social tan importante como es la vivienda para clases de escasos recursos. La escasa resistencia ofrecida por las construcciones de adobe en Colombia, ha originado opiniones pesimistas sobre su empleo. Muy por el contrario ocurre en Chile, y no falta quien opina que construcciones de adobe de una sola planta, bien construídas, pueden resistir a terremotos de intensidad 9 en la escala Mercalli, Cancani y Lieberry y que en general hay que esperar una resistencia a siamos de intensidad 6 - 7 de la miama escala.

Hoy en San Juan, ciudad capital de la Provincia homónima de Argentina, en todo el casco urbano y por una amplia zona alrededor del mismo, no hay casas construídas en adobe, mientras veinte años atrás la gran mayoría de los edificios eran construcciones de adobe. El terremoto del 15 de enero de 1944 derrumbó una considera-

ble cantidad de casas de adobe y las que quedaron fueron demolidas sin excepción, obedeciendo al criterio bastante arbitrario, que por el sólo hecho de ser construídas en adobe no podían ser resistentes al sismo. Lamentablemente la demolición no discriminada, ha restado material de estudio que podía ser valioso. Se tiene noticias de galpones con muro de adobe de una altura de 10 m., que habían resistido al sismo sin sufrir el menor daño y que fueron demolidos solamente porque pertenecían a un tipo de construcción que se había decidido hacer desaparecer.

Tanta discrepancia de opiniones como las que están implícitas en los ejemplos ofrecidos, demuestra que el mismo tipo constructivo puede ser realizado de distintas maneras y que es peligrosa la generalización de resultados parciales.

Las distintas formas de llevar a la práctica un mismo tipo de construcción, pueden surgir del hecho que la modesta importancia técnica de las obras, raramente ha llamado la atención de los técnicos y en la mayor parte de los casos, son los obreros, sin la dirección de un profesional, quienes proyectan y llevan a cabo la construcción de tipo local, siguiendo la costumbre y la tradición. Muchísimas veces la sencillez de la obra aconseja al dueño a proceder él mismo a la construcción y se comprende cómo puede ocurrir que se desprecien detalles de aparente escasa importancia, con graves consecuencias al producirse un movimiento sísmico.

Otros tipos locales de construcción son las de madera y las de caña ("guagua" en Colombia, "colihue" en Chile) cuya utilización está circunscripta a las zonas donde se dispone de los materiales correspondientes. Generalmente dichas construcciones, bien construídas, sobre suelo conveniente, ofrecen una buena resistencia al sismo.

El estudio de los últimos terremotos en América del Sur, ya sea tan desastroso como el de mayo de 1960 en Chile, o de menor intensidad, como el de diciembre de 1961 en Colombia, demuestran que la mayoría de los daños sufridos por construcciones de esos tipos, derivan de imperfecciones en las construcciones y, en modo especial, de la costumbre de agregar a construcciones de madera o caña, construcciones de otros materiales que no tienen suficiente estabilidad propia y que no están suficientemente ancladas a las estructuras resistentes. Algunas veces el comprensible deseo de un propietario de embellecer su propiedad, lo conduce a construir estas reformas que pueden resultar fatales. Otras veces son las mismas providencias para la seguridad las que producen el efecto contrario. Es el caso de los muros corta-fuego que en localidades donde las construcciones típicas son de madera, deberían constituir una defensa indirecta contra el sismo y la expansión de los incendios que con frecuencia sobrevienen a causa de los sismos.

3. Códigos de edificación y vigilancia edilicia. Cierto es que e-

xisten inconvenientes y dificultades para la aplicación de una estricta vigilancia y reglamentación a la edificación. Toda reglamentación lleva consigo los inconvenientes de un aumento de la burocracia y, por otro lado, una gran parte de los profesionales ven en toda reglamentación un atentado a su título profesional y consideran suficientes los controles que provienen de su propia responsabilidad civil. Debemos observar que al verificarse un desastre público cesan generalmente todas las críticas, y frente a los grandes daños y gran número de víctimas prevalece el criterio de quien sostiene la necesidad de proteger los intereses públicos y privados impone un regimen de reglamentación oficial. En la actualidad son tantas las experiencias, que no se debería esperar a que se ocasionen más daños ni víctimas para tomar, las providencias necesarias. Hay que observar también que la reglamentación dictada bajo la impresión de los resultados de un desastre, tiende a ser innecesariamente prolija y a reglamentar lo que no es reglamentable. Un código de edificación no puede ser un tratado sobre el arte y la ciencia de construir. Se corre el riesgo de limitar y disminuir el sentido de responsabilidad de todo el que concurre a la creación de una obra y por otro lado se da a incompetentes la seguridad de que aplicar un código cubre totalmente la responsabilidad del proyectista y constructor.

Puesto que construir es también un arte, nada puede sustituir la experiencia y la habilidad del proyectista y constructor. Límites de los códigos y responsabilidad de los profesionales están bien aclarados en el prefacio de "Manual of Practice" que acompaña el código de "Structural Engineers Association of California+.

En Sud América cuatro naciones han adoptado una reglamentación de la edificación antisísmica. En dos de ellas (Venezuela y Chile) está extendida a todo el país y prevé una regionalización sísmica del mismo; en las otras dos (Argentina y Ecuador), como resulta del citado informe de la Comisión Sismológica de Unesco, está limitada a algunas provincias. En Argentina la reglamentación está limitada a la provincia de San Juan y se adoptó a consecuencia del desastre ocurrido en el año 1944, que destruyó la ciudad capital causando numerosas víctimas. En Ecuador, el terremoto de 1951 que destruyó la Ciudad de Pelileo en la provincia de Tungurahua, hizo adoptar un código cuya reglamentación es aplicada solamente en las provincias de Tungurahua, Cotopaxi, Chimborazo. Un examen de estas reglamentaciones permite llegar a la conclusión que el problema del pequeño edificio generalmente no se tiene en cuenta y que algunas normas que algún código establece para construcciones de tipo local, no son suficientes para solucionar el problema. Si es grave la falta de literatura técnica y de reglamentación en lo que se refiere a la resistencia al sismo de pequeños edificios, en países muy adelantados en todas las técnicas, más grave resulta aún dicha deficiencia en los países menos desarrollados. Es cierto que en todos los países del mundo, los pequeños edificios constituyen la gran

mayoría de la edificación y entre ellos están comprendidos tipos locales de construcción. Generalmente el mayor número de víctimas se produce por el derrumbe de pequeños edificios o de parte de ellos. Limitándome a citar un ejemplo comprobado personalmente, recordaré que en el terremoto de Colombia de 1961, se lamentaron 23 víctimas. El terremoto no alcanzó la intensidad 7 M.M. y siete víctimas se debieron a la caída de piedras de la cima de una torre y las otras 16 como consecuencia de daños en construcciones de tipo local de uno o dos pisos. Examinando la naturaleza de los daños que ocasionaron la pérdida de vidas humanas se podía deducir que los mismos se habrían podido evitar si las construcciones se hubieran hecho de conformidad, no con las normas propias de la construcción antisísmica, sino con las normas corrientes del buen construir. Tales circunstancias permiten determinar que en zonas sísmicas tiene tanta importancia una adecuada reglamentación sobre proyectos, como una eficaz vigilancia edilicia que haga traducir en la práctica las normas del Código y también las del buen construir.

No se puede pretender que un código dicte normas que garanticen al 100% la resistencia de un edificio, por grande que sea la acción sísmica: aún si el resultado pudiera ser teóricamente posible, necesitaría una inversión de capitales que no encontraría quien la realizara.

Pero es posible proyectar de manera tal que un sismo de la máxima intensidad previsible en la zona, no produzca pérdidas de vidas humanas.

Luego será necesario anteponer a la redacción de un código, una regionalización sísmica del país computada no solamente con datos históricos, sino con observaciones geo-tectónicas, a fin de conocer la máxima intensidad que pueda ocurrir en una determinada zona.

Hasta que no se haya hecho habitual en los planes de estudio de las Escuelas de Ingeniería la enseñanza del método dinámico de análisis de un edificio, será conveniente que los códigos aconsejen el método estático bajo fuerzas horizontales. Los coeficientes sísmicos necesarios deberán ser formulados teniendo en cuenta no solamente el grado de sismicidad de la zona, resultante de la señalada regionalización sísmica del país, sino también el destino del edificio, el tipo constructivo y la naturaleza del terreno de fundación. Resultaría una graduación de los valores numéricos de los coeficientes sísmicos que sería errado considerar proporcional o de cualquier modo relacionada con un determinado grado de seguridad del edificio proyectado. Pequeños edificios, si el tipo estructural tiene un esqueleto resistente, podrán calcularse con la adopción de coeficientes sísmicos limitados, o si no tienen esqueleto resistente, no requieren cálculos especiales. Sería equivocado por este solo motivo no reparar en la importancia que tienen estos edificios. Será suficiente recordar que especialmente en las zonas menos desarrolladas,

la mayor parte de la población vive y trabaja en pequeños edificios y que los principales capitales invertidos en construcciones, son para estas estructuras. Restar importancia a dichos edificios, o no considerar necesaria la inclusión en los códigos de las normas que pueden referirse a ellos, significa crear la posibilidad de dos errores igualmente temibles.

El primero sería la aplicación a pequeños edificios de normas que se han estudiado para altos edificios, llegando a una consecuente y no necesaria mayor inversión de capital. El segundo sería no dar la debida importancia al tipo proyectado de estructura. En efecto, si la estructura de gran número de pisos admite las dos soluciones del esqueleto de hormigón armado o de hierro, las pequeñas estructuras se caracterizan por la gran variedad de materiales y de esquemas constructivos.

Si es cierto que una pequeña estructura no necesita cálculos laboriosos de estabilidad, no lo es menos que sí necesita prolijo planeamiento y esmerada construcción para ser considerada resistente al sismo.

Por ejemplo el reglamento italiano admite en zonas sísmicas de primera categoría construcciones de mampostería de ladrillos con altura hasta 8 m. para dos pisos y de 12,50 m. si es de tres pisos, sin columnas de hormigón armado, haciéndose solamente un liviano encadenado horizontal a cada piso. Permitir tales construcciones, sin más ni más, en zonas donde se acostumbra asignar espesor de 30cm. a los muros exteriores y no se hace un detenido estudio de una buena trabación planimétrica de los muros, sería enormemente peligroso. Luego los códigos deberán prever las construcciones menores y dictar las normas relativas, teniendo en cuenta los tipos de construcciones locales. Como ya se ha dicho, los códigos actuales de Sud América no se extienden mucho sobre las normas para construcciones de tipo local. Pero encontramos que el problema ha interesado a la Unión Americana, que ha dictado las normas mínimas de proyecto y de construcción de viviendas de tipos locales, a fin de que el conjunto tenga un determinado grado de resistencia al sismo (11). Es deseable, que pronto pasen a formar parte integrante de los distintos códigos, con las simplificaciones y modificaciones aconsejadas por las diferencias de los distintos tipos de construcciones locales.

Cada código debe contener además de las normas para proyectos y construcción, las normas según las cuales se ejercitará la vigilancia edilicia. La forma de realizar una vigilancia efectiva, será siempre la parte más grave y más difícil del problema. En general resultaría conveniente que la vigilancia fuera efectuada por Municipalidades, pero estas generalmente luchan, sobre todo en los pequeños centros, con dificultades de presupuestos, por lo que no pueden realizar su cometido con la eficiencia necesaria.

Aquí sólo cabe señalar la importancia del trabajo que en este

campo pueden llevar a cabo las asociaciones profesionales de los técnicos de la construcción, a fin de que surja, no solamente entre los profesionales, sino también en los industriales y propietarios, una conciencia sísmica. A tales asociaciones corresponde crear mediante conferencias, cursillos y una contínua y bien entendida propaganda, la costumbre de prevenir y de pensar en los reales intereses humanos y económicos de defensa contra los efectos del sismo, contra intereses económicos contingentes que ya no son reales si ponen en peligro la vida humana.

4. Investigaciones antisísmicas. Toda investigación en el campo de la Ingeniería tiene su fundamento en elc campo económico. La solución de un problema tiene que ser, caeteris paribus, la más económica. Así la ingeniería antisísmica tiene por fin conseguir la máxima seguridad de una construcción en estricta relación con el grado de sismicidad. Si proyectamos una construcción apta para resistir una mayor sismicidad de la que podemos prever en la zona en que se la ubica, el problema antisísmico no está resuelto. Es reciente la tendencia de emplear aparatos más aptos para registrar datos referentes a los terremotos, que los sismógrafos comunes empleados en sismología. Es por lo tanto de gran importancia una conveniente distribución de acelerógrafos para grandes terremotos a instalarse en las zonas que se consideren sísmicamente más activas, una distribución muy densa de sismoscopios a instalarse en cualquier zona sísmica teniendo sobre todo en cuenta las variedades de terreno de fundación.

Los informes que proporcionan dichos aparatos están muy diluídos en el tiempo y por lo tanto no podrán por sí solos servir de base a una regionalización sísmica, aunque sí pueden completarla. Por lo tanto, documento básico para la ingeniería antisísmica, es la regionalización sísmica de un país. Solamente cuando se conozca ésta será posible asignar a las distintas zonas los coeficientes sísmicos a emplearse, los límites eventuales de altura en los distintos edificios, los tipos de construcciones de tipo económico que pueden adoptarse según las costumbres locales, los que puedan construirse siempre que se adopten especiales cuidados,los que se consideren netamente desaconsejables.

Las sucesivas investigaciones en zonas poco desarrolladas,deberán tener por objeto las pequeñas construcciones y en especial modo las de tipo local. No tiene sentido desde el punto de vista económico, ordenar, por ejemplo, en una zona de sísmicidad 9 M.M. la supresión de toda construcción en adobe, cuando ésta sea la construcción local, impuesta por motivos sociales y económicos.Lo que sí debe investigarse es su efectiva resistencia a un determinado valor de la acumulación sísmica.

5. Aporte de Argentina a la solución del problema antisísmico: El terremoto del 15 de enero de 1944 que azotó a la Provincia de San

Juan, destruyendo su ciudad-capital, determinó la creación del Consejo de Reconstrucción de San Juan, organismo nacional descentralizado con asiento en aquella ciudad. Los fines específicos que se le asignaron fueron: aprobar el plan regulador de la nueva ciudad, dictar las normas a las cuales debía ajustarse cualquier proyecto de obra pública o privada, proveer a la construcción de obras públicas, fomentar y asesorar la construcción privada, vigilar que proyectos y construcciones estuvieran de acuerdo con las normas dictadas. Todas estas cláusulas estaban limitadas a la Provincia de San Juan. La acción del Consejo fue eficiente y beneficiosa. Mediante una organización ágil y activa rápidamente permitió la ejecución de una vigilancia eficaz y segura. En lo que se refiere a construcciones de tipo local, representadas en San Juan por las de adobe, el Código de la Edificación prohibió la ejecución de nuevas construcciones en ese material. Tiempo después se aprobó una reglamentación especial que dictó normas para este tipo de construcción, manteniéndose en vigencia la prohibición de construir en adobe en el radio urbano.

Durante los años de la reconstrucción de San Juan, el Consejo resultó una importante escuela en la técnica del buen construir. Numerosos jóvenes profesionales pasaron a través de sus oficinas y se formaron bajo la guía y el asesoramiento de hombres de reconocida experiencia.

Pasado el periodo de intensa actividad constructiva, dotada la ciudad de un moderno centro comercial, construído numerosos barrios residenciales satélites y un gran número de escuelas y reconstruído algunos de los edificios públicos, surgió el problema de la conservación o no del Consejo de Reconstrucción.

Contrariamente a los que opinaban que las tareas del Consejo habían finalizado y lo que quedaba por hacer podría ser tomado a cargo por las autoridades municipales, prevaleció la opinión de quienes consideraron que no debía desperdiciarse la valiosa experiencia adquirida y que ésta debía aprovecharse en el campo nacional, donde, en el dominio de la edilicia antisísmica, todo debía hacerse desde el comienzo. Surgió así el proyecto, en vía de actuación de transformar el Consejo de Reconstrucción de San Juan en un "Consejo Nacional de las Construcciones Antisísmicas".

Esta nueva entidad continuará teniendo a su cargo la dirección de la ejecución de obras públicas en San Juan, tareas contingentes y circunscriptas en cumplimiento del compromiso en su oportunidad tomado por la Nación entera hacia el pueblo de San Juan. Pero sus fines serán de mayor alcance. Se tratará de hacer un análisis de la edificación de todas las construcciones que se encuentran en zona sísmica, de proceder a la adaptación del Código de edificación en vigencia para San Juan, a las exigencias de las distintas zonas organizar en cada región reconocida sísmicamente activa un mínimo de vigilancia edilicia, a efectuarse por las entidades locales ba-

jo la supervisión del Consejo.

Un paso notable en ese sentido ha sido cumplido por la provincia de Mendoza, donde por iniciativa de la Comisión Especial de Planeamiento de la Ciudad de Mendoza se ha llevado a cabo un prolijo análisis de la edificación desde el punto de vista de su adecuación al uso al que destinan y del de las condiciones de estabilidad con respecto al sismo.

En este análisis se han censado 63.573 viviendas donde viven 302.657 habitantes. El análisis ha dado como resultado que solamente el 46,7% de viviendas pueden declararse en "buen estado" en los dos aspectos antes indicados. Lo cual plantea el serio problema, por sus implicaciones económicas, del alcance retroactivo que pudiera darse a las normas que se dicten para las nuevas construcciones.

La sustitución de las viviendas que están en mal estado y constituyen una amenaza permanente, exigiría, según los cálculos de la Comisión de Planeamiento, la construcción de un promedio de 6.400 viviendas por año, durante diez, incluídas las que son necesarias por el incremento natural de la población. Lo que significa, según costos de la construcción en los primeros meses de 1962, una inversión anual de 32.000 millones de pesos; lo que demuestra la gravedad del problema.

Paralelamente al análisis de la edificación, la Comisión de Planeamiento de Mendoza se ocupó del problema de dotar a la ciudad de un moderno código de edificación, llamando a concurso nacional para la redacción del mismo. De este resultó ganador el Ingeniero Francisco Giuliani, Director del Instituto de Materiales y Suelos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cuyo, el cual presentó un parte de su trabajo a las "Primeras Jornadas Argentinas de Ingeniería Antisísmica". Como se desprende del examen de esta parte el redactor se ha preocupado de prescribir normas que promueven la aplicación de técnicas más modernas y la intervención de verdaderos especialistas en los problemas de mayor magnitud, a la vez que faciliten la aplicación de métodos racionales simplificados en los problemas ordinarios y de menor magnitud. En estos problemas definidos como ordinarios, en cuanto no necesitan una prestación profesional especializada, pero que presentan importancia extraordinaria por la cantidad de obras que involucran, el autor se preocupa por elaborar normas que faciliten la construcción de viviendas económicas, seguras y de poco costo. En lo que se refiere a vigilancia edilicia preventiva el autor ha considerado necesario establecer un régimen severo en defensa de la seguridad pública, siempre previniendo posibles abusos, mediante severo control para la salvedad de la dignidad profesional.

La existencia de una Facultad de Ingeniería en San Juan, debía tener como natural consecuencia la formación en ella de un centro de

estudios de Ingeniería Antisísmica. Así ocurrió con la creación, en 1958, del Instituto de Investigaciones Antisísmicas, que recién en el año 1962 concluyó su primera etapa organizadora. La primera tarea que realizó el Instituto, fue la formación de una red de observación a lo largo de la Cordillera, apta para determinar datos sismológicos en la forma que más interesa la Ingeniería antisísmica. En consecuencia se instalaron dos acelerógrafos de tres componentes para fuertes temblores, uno en San Juan y otro en la ciudad de Mendoza. Además de estos aparatos muy costosos, se construyen en los talleres de la Facultad doce aparatos más sencillos del tipo estudiado por el "California Institute of Technology". Algunos de estos ya se instalaron en las ciudades de Jujuy, Salta, Mendoza, San Juan y sus Departamentos de Zonda, Caucete y Pocito; otros están en vías de instalación y otros se construirán. Se suscribió un convenio con el Instituto Provincial de la Vivienda de San Juan para efectuar el estudio de resistencia del tipo de vivienda económica en bloques de cemento, cuyo ensayo sobre modelo en escala natural, está en curso de realización. Este estudio será completado con un amplio plan de ensayos comparativo de la resistencia al volcamiento, al momento flector, al corte de muros construídos con los materiales locales de empleo más común en las viviendas de tipo económico. Otros ensayos sobre bóvedas en hierro cerámica, tipo estructural muy común en la construcción de edificios para la industria local vitivinícola, están igualmente en curso.

Al lado de esta actividad experimental de la cual se han dado los rasgos más importantes, el Instituto ejerce una actividad docente que se manifiesta con la realización de cursos de especialización. También se encara una actividad de divulgación, que se manifestó con la organización de las "Primeras Jornadas Argentinas de Ingeniería Antisísmica", que se desarrollaron en las ciudades de San Juan y Mendoza desde el 16 de abril hasta el 21 del mismo mes de 1962.

Este Congreso cuyo fin era despertar el interés de los ingenieros argentinos, frente a los problemas de la ingeniería antisísmica, tuvo un éxito tal vez superior a lo que se esperaba según las autoridades organizadoras. Concurrieron delegaciones del Japón, Estados Unidos, México, Italia y Chile. Fueron presentadas memorias originales entre las cuales es fundamental la primera propuesta de regionalización sísmica del País (fig.VI) (17).

Creemos no estar equivocados afirmando que Argentina, llegada con medio siglo de atraso a competir en el campo de los estudios de ingeniería antisísmica, muy pronto podrá hacer una contribución notable en dicho campo, que tanta importancia tiene en la salvación de vidas humanas y en la defensa de intereses económicos.

D/127
917 S - Oct.1962 - 600